Über einen Feldspath aus dem Närödal und über das Mischungsgesetz der plagioklastischen Feldspathe.

Von dem c. M. Dr. G. **Tschermak.**

Die Theorie der Feldspathmischung, welche in einer Arbeit entwickelt wurde [1]), die ich der k. Akademie vor vier Jahren übergab, lautet bezüglich der plagioklastischen Feldspathe dahin, daß diese Mineralien Gemische aus zwei isomorphen Verbindungen sind, welche in dem Albit und Anorthit fast rein auftreten.

Albit $Na_2Al_2Si_6O_{16}$.
Anorthit $Ca_2Al_4Si_4O_{16}$.

Die Einwendungen, welche von Streng gemacht wurden [2]), sind bereits von Rammelsberg widerlegt, welcher das Stattlhaben jenes Gesetzes bestätigte [3]). Bunsen gab eine Methode an, nach welcher die Daten der Analyse auf eine exacte Weise mit der Theorie verglichen werden können [4]).

In der letzten Zeit hat auch Gerhart v. Rath einen Beitrag zur Discussion der genannten Theorie geliefert [5]). Dieser Forscher neigt sich wieder der Streng'schen Ansicht zu, welche er in Rammelsberg's Abhandlung noch nicht widerlegt zu sehen scheint und glaubt auch eine Thatsache aufführen zu können, welche der von mir entwickelten Theorie widerspricht.

Nach der letzteren gibt es keinen natronfreien Labradorit. Anders gesagt: Wenn die Analyse eines plagioklastischen Feldspathes

---

[1]) Sitzungs-Berichte Bd. L, pag. 566.

[2]) Jahrbuch für Mineralogie 1865, pag. 411.

[3]) Poggendorff's Annalen, Bd. 126, pag. 39, und Zeitschrift der deutsch. geolog. Gesellsch. 18. Bd., pag. 200.

[4]) Annalen der Chemie. VI. Supplement-Bd., pag. 188.

[5]) Poggend. Annalen. Bd. 136, pag. 405.

das Verhältniß $3SiO_2$ zu Al_2O_3 angibt, dann muß auch Natron vorhanden sein und zwar stehen Natron und Kalierde in dem Verhältniß Na_2O zu $3CaO$.

G. v. Rath gibt eine von ihm ausgeführte Analyse an, welche sich auf einen Plagioklas bezieht, den er im Närödal in Norwegen als fast alleinigen Bestandtheit eines Gesteines auffand. Diese Analyse gibt allerdings beiläufig das Verhältniß $3SiO_2$ zu Al_2O_3, aber so wenig Natron, daß das Verhältniß zwischen Natron und Kalierde ein ganz anderes ist, als das von der Theorie geforderte. Demnach sagt G. v. Rath ganz richtig, daß „die Analyse unvereinbar sei mit der Annahme einer Mischung aus Albit und Anorthit", und es würde allerdings, wenn ein vollständig reiner plagioklastischer Feldspath von solcher Zusammensetzung existirte, jener Theorie „die Spitze gebrochen".

Ich vermuthe aber, daß vielleicht eine Beimengung oder ein ähnlicher Umstand die gefundene Abweichung hervorgerufen habe, und bat Herrn Professor G. v. Rath um eine Probe dieses Plagioklas, damit ich mich durch den Augenschein überzeugen könne. Mit großer Bereitwilligkeit erfüllte der hochverehrte College meine Bitte und übersandte mir sowohl ein Stückchen des Gesteines als auch eine Partie der Splitter, aus welchen er das Material für die Analyse gewonnen, wofür ich ihm zum größten Danke verpflichtet bin.

Ich ging nun daran, das Mineral mikroskopisch zu untersuchen. Das Gesteinstück besteht fast ganz aus Plagioklaskörnern. Zwischen diesen erblickt man hie und da grüne Pünktchen, welche aus zwei Mineralien bestehen. Das eine ist dem Phästin ähnlich, d. i. es sieht aus wie ein zu Talk umgewandelter Bronzit; das zweite häufigere ist ein Chlorit, der sich optisch einaxig erwies. In demletzteren fand ich bei der mikroskopischen Prüfung sehr feine durchsichtige Nadeln und viele durchsichtige Körnchen von zuweilen sechsseitigem Umriß eingeschlossen. Von dem Plagioklas wurden ganz reine Körner ausgewählt und Dünnschliffe davon angefertigt. Der Plagioklas hat eine ausgezeichnete lamellare (Viellings-) Structur, die zwischen gekreuzten Nicols ein prächtiges Bild hervorruft; er ist übrigens nicht frei von Einschlüssen, die regellos vertheilt sind. Am häufigsten sieht man durchsichtige, sehr dünne, gewöhnlich in die Länge gezogene Blättchen von bald

rhomboidischem, bald sechsseitigem Umriß. Die ebenen Winkel konnten nicht genau gemessen werden, doch gaben günstiger gelegene Blättchen nahezu 60° und 120°. Die Blättchen sind optisch einaxig oder schwach zweiaxig. Sie können Glimmer oder Chlorit sein. Ferner sieht man kurze, dicke Säulchen, die rhombische Krystallform zu haben scheinen, im Querschnitt ein Sechseck, im Längsschnitt ein Rechteck bieten und optisch zweiaxig sind. Endlich bemerkt man, doch selten, Hohlräume und undurchsichtige Pünktchen, welche letzteren vielleicht auf Kupferkies zu beziehen sind, welcher auch in winzigen Körnchen hie und da zu sehen ist. Alle die Einschlüsse im Plagioklas sind andere als im Chlorit. Aus diesen Wahrnehmungen ergibt sich, daß auch in sehr sorgfältig ausgesuchten Splittern von Plagioklas, wie sie für die weiteren Untersuchungen gewonnen waren, fremde Beimengungen enthalten sein müssen, die nach meiner Schätzung wohl 2 Procent, mindestens aber 1 Procent betragen. Durch diese Beimengung war aber die viel bedeutendere Abweichung in G. v. Rath's Analyse noch nicht erklärt und die Untersuchung wurde weiter geführt.

Das Eigengewicht bestimmte ich an sehr kleinen Stückchen mittelst eines vorzüglichen Pyknometers und bei Anwendung von luftfreiem Wasser, und fand nach mehreren übereinstimmenden Versuchen die Zahl 2·729.

Die chemische Untersuchung übernahm gütigst Herr Prof. E. Ludwig, der die Analyse mit gewohnter Umsicht und Sorgfalt an dem von mir vorsichtig ausgesuchten Mineral ausführte und in dem scharf getrockneten Minerale fand:

Kieselsäure	48·94
Thonerde	33·26
Kalkerde	15·10
Natron	3·30
	100·60

Außerdem Spuren von Magnesia und Kali, welche wohl den mikroskopischen Einschlüssen zuzuschreiben sind. Dieses Resultat weicht von demjenigen, welches G. v. Rath erhielt, nicht unmerklich ab:

	v. Rath	Ludwig	Differenz
Kieselsäure	51·24	48·94	+ 2·30
Thonerde	31·31	33·26	— 1·95
Kalkerde	15·63	15·10	+ 0·53
Natron	1·86	3·30	— 1·44
Glühverlust	0·15	—	
	100·19	100·60	

S = 2·714 S = 2·729.

Wenn man die Analyse Ludwig's nach der Theorie der Mischung aus Anorthit und Albit berechnet, so findet man nach Bunsen's Methode, daß die Mengen der Kieselsäure, Thonerde, Kalkerde und des Natron entsprechen einer Mischung aus:

76·80	78·85	75·25	proc. Anorthit,
23·20	21·15	27·96	„ Albit.

Da nun die mikroskopischen Einschlüsse kalkfreie Mineralien zu sein scheinen, so lege ich auf die Kalkerde das meiste Gewicht und vergleiche daher obige Analyse mit der Rechnung für ein Gemisch aus 75 proc. Anorthit und 25 proc. Albit. Es ist:

	Berechnet	Beobachtet	Differenz
Kieselsäure	49·40	48·94	+ 0·46
Thonerde	32·60	33·26	— 0·66
Kalkerde	15·05	15·10	— 0·05
Natron	2·95	3·30	— 0·35
	S = 2·723	2·729	— 0·006

Die neue Beobachtung stimmt also mit der Theorie, wie es bei dem Umstande, als eine geringe Menge fremder Beimengung existirt, nur möglich ist, und ich halte daher den Plagioklas aus dem Närödal nicht für einen solchen, welcher der Theorie widerspricht, sondern für einen, der sie bestätigt. Obgleich ich nun in die Gefahr komme, mit einem so ausgezeichneten Forscher, wie G. v. Rath, im Widerspruch zu sein, so möchte ich es doch wagen, die genannte Theorie für erwiesen zu halten und nochmals zu betonen: Es gibt keinen natronfreien Labradorit. Der Plagioklas aus dem Närödal ist

übrigens in mineralogischer Hinsicht interessant, weil er ein Glied aus jener Reihe bildet, welche bisher noch wenige Vertreter zählte. Diese ist die Reihe zwischen dem sogenannten Labradorit (Ab_2An_3 oder 61 Proc. Anorthit gegen 39 Albit) und dem reinen Anorthit, die Reihe also, welche ich Bytownit-Reihe genannt habe. Ich erlaube mir daher vorzuschlagen den Feldspath aus dem Närödal als einen Bytownit zu bezeichnen.
